

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Tetsuya Ishida  
Serial No. :  
Filed : October 31, 2003  
Title : VEHICLE HEADLAMP APPARATUS  
Art Unit : Unknown  
Examiner : Unknown

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

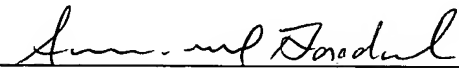
Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119 from the Japanese Application No. 2002-320603 filed November 5, 2002.

A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 10/31/03

  
\_\_\_\_\_  
Samuel Borodach  
Reg. No. 38,388

Fish & Richardson P.C.  
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800  
New York, New York 10111  
Telephone: (212) 765-5070  
Facsimile: (212) 258-2291

30167272.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EF045062535US

October 31, 2003  
Date of Deposit



10973-110001

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 1 月    5 日  
Date of Application:

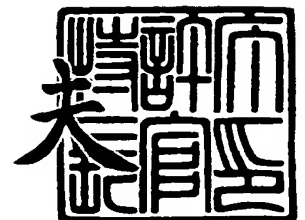
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 2 0 6 0 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 2 0 6 0 3 ]

出    願            人            株式会社小糸製作所  
Applicant(s):

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

2 0 0 3 年    8 月 1 9 日

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 JP02-053

【提出日】 平成14年11月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60Q 1/06

【発明の名称】 車両用前照灯装置

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

    【氏名】 石田 哲也

【特許出願人】

    【識別番号】 000001133

    【氏名又は名称】 株式会社小糸製作所

【代理人】

    【識別番号】 100081433

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴木 章夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007009

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用前照灯装置

### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の前照灯の照射光軸を偏向する光軸偏向手段を備える車両用前照灯装置において、前記光軸偏向手段は回転駆動源としての駆動モータと、前記駆動モータの回転位置を検出するための複数の検出素子と、前記検出素子により検出された前記駆動モータの回転位置に基づいて前記駆動モータの回転動作を制御するモータ駆動手段とを備え、前記モータ駆動手段は、前記複数の検出素子のうち一部の検出素子に異常が生じたときに、残りの複数の検出素子の検出出力と、前記駆動モータの回転周期から演算される所定角度予測時間とに基づいて前記駆動モータの回転位置を認識する回転状態認識手段を備えることを特徴とする車両用前照灯装置。

【請求項 2】 前記回転状態認識手段は、前記複数の検出素子の出力をコード化する手段と、コード化したコード値の変化を検出する手段と、前記コード値が変化する時間間隔を計測して所定角度予測時間を設定する手段と、前記コード値から前記駆動モータの回転位置を認識する手段と、前記コード値が変化した時点から前記所定角度予測時間が経過した時点を経過位置として認識する手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用前照灯装置。

【請求項 3】 前記駆動モータは、ステータコイルと、前記ステータコイルの周囲で回転する円環状のマグネットからなるロータとを備えるブラシレスモータで構成され、前記検出素子は前記ロータの回転に伴う磁界変化によってその出力が変化されるホール素子であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両用前照灯装置。

## 【発明の詳細な説明】

**【 0 0 0 1 】**

【発明の属する技術分野】

本発明はモータを駆動源として照射光軸を偏向する自動車等の車両の前照灯装置に関し、特に走行状況に対応して前照灯の照射方向や照射範囲を追従変化させる配光制御手段、例えば適応型照明システム（以下、ＡＦＳ（Adaptive Front-l

ighting System) ) を備える前照灯装置に用いて好適な車両用前照灯装置に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

自動車の走行安全性を高めるために提案されている AFS として、本出願人により提案されている特許文献 1 に記載の技術がある。この AFS は、図 1 に概念図を示すように、自動車 CAR の走行状況を示す情報をセンサ 1 により検出してその検出出力を電子制御ユニット（以下、ECU (Electronic Control Unit) 2 に出力する。この、センサ 1 としては例えば自動車 CAR のステアリングホイール SW の操舵角を検出するステアリングセンサ 1A と、自動車 CAR の車速を検出する車速センサ 1B と、自動車 CAR の水平状態（レベリング）を検出するために前後の車軸のそれぞれの高さを検出する車高センサ 1C（後部車軸のセンサのみ図示）が設けられており、これらのセンサ 1A、1B、1C が前記 ECU 2 に接続される。前記 ECU 2 は入力されたセンサ 1 の各出力に基づいて自動車の前部の左右にそれぞれ装備されたスイブルランプ 3R、3L、すなわち照射方向を左右方向に偏向制御してその配光特性を変化することが可能な前照灯 3 を制御する。このようなスイブルランプ 3R、3L としては、例えば前照灯内に設けられているリフレクタやプロジェクタランプを水平方向に回動可能な構成として駆動モータ等の駆動力源によって回転駆動する回転駆動手段を備えたものがあり、この回転駆動手段を含む機構をここではアクチュエータと称している。この種の AFS によれば、自動車がカーブした道路を走行する際には、当該自動車の走行速度に対応してカーブ先の道路を照明することが可能になり、走行安全性を高める上で有効である。

#### 【0003】

##### 【特許文献 1】

特開 2002-160581 号公報

#### 【0004】

このような AFS において適切な照明を実現するためには、アクチュエータの駆動モータの回転方向、回転量を適切に制御する必要がある、この制御を行うた

めには当該駆動モータの回転位置を正確に検出する必要がある。例えば、自動車のイグニッションスイッチをオンしたときには、前照灯の光軸を所定の偏向位置に制御するための初期化を行っているが、その際にはモータの基準となる回転位置からの回転方向及び回転量を検出し、この回転方向と回転量からモータの回転位置が初期位置となるように制御している。そのため、モータの回転位置を検出するための手段が要求されることになる。

#### 【0005】

従来、AFSに用いられる駆動モータとしては、永久磁石をロータとしたブラシレスモータが採用されているため、当該ロータの磁界変化を検出するホール素子を利用してモータの回転位置を検出することが行われている。例えば、後述する実施形態のブラシレスモータを参照すると、図7に示すように、固定状態にある第1中空ボス414に軸転可能に支持された回転シャフト423が軸転可能に支持されており、この回転シャフト423に円筒容器状のロータ426が固定的に取着される。このロータ426は樹脂成形された円筒容器型のヨーク427の内周面に取着されて円周方向にS極、N極が交互に着磁された円環状のロータマグネット428を備えている。また、このロータ426の内部位置には円周方向に等配された3対のコイルを含むステータコイル424がコアベース425によって固定的に支持されている。さらに、前記ロータ426の円周方向に沿って所要の角度間隔で並んだ3個のホール素子あるいはホールIC（以下、ホール素子と称する）H1、H2、H3が配列支持されており、前記ロータ426が回転されたときに各ホール素子H1、H2、H3におけるロータマグネット428の磁界が変化されるため、各ホール素子H1、H2、H3はオン、オフ状態が変化されてロータ426の回転周期に対応した矩形のパルス信号を出力する。

#### 【0006】

このブラシレスモータでは、前記ステータコイル424の3つのコイルに対して位相の異なるU、V、Wの交流を供給することによって前記ロータマグネット428との間の磁力方向を変化させ、これにより前記ロータ426及び回転シャフト423が回転駆動させる。そして、このロータ426の回転に伴って、各ホール素子H1、H2、H3は周期的に矩形信号（パルス信号）が出力されるため

、このパルス信号をカウントすることでモータの回転量が検出でき、またこれらパルス信号の論理値を演算することで、ロータ 426 の回転方向と回転位置を検出することが可能になる。なお、アクチュエータの出力角度を検出して光軸偏向の制御を行うことも考えられているが、この場合にはアクチュエータの出力軸に回転位置を検出するためのポテンシオメータを設ける必要があり、このようなポテンシオメータを設けることはアクチュエータの構造の複雑化、大型化をまねく要因になり好ましくない。

#### 【0007】

図 12 は前記ホール素子 H1, H2, H3 の出力を示す波形図である。例えば、図 7 に示したように、ロータマグネットが中心角 180 度で磁極が異なる構成とされ、3 個のホール素子が中心角 120 度間隔で配置されているとしたとき、ロータが 1 回転すると各ホール素子 H1, H2, H3 から出力される各パルス信号は図 12 (a) のように H レベルと L レベルがモータの回転に伴って周期的に変化する出力となる。そのため、これらホール素子のパルス信号を検出し、例えばパルス信号をカウント (計数) することで、ロータの回転量を検出することは容易である。また、ホール素子 H1, H2, H3 のパルス信号をそれぞれ H レベルと L レベルの 2 値信号とすることで、図 13 (a) のような組み合わせが得られるため、これら 2 値信号の組み合わせ、すなわち 3 ビットでコード化されたコード値から駆動モータにおける 60 度単位の回転位置や回転方向が検出できる。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このような駆動モータにおいて、3 個のホール素子のうちいずれか 1 つのホール素子に障害が発生して出力が得られなくなると、前述した駆動モータの回転位置を検出することが困難になる。例えば、ホール素子 H1 が故障して出力が得られなくなると、ホール素子 H2, H3 から得られるパルス信号は図 12 (b) のようになる。そのため、図 13 (b) に示すように、回転位置 P1 から P2 と、P4 から P5 のときに 2 値信号によるコード値は変化されないため、これらの回転位置の中間に相当する回転位置を検出することができなくなる。そのため、モータの回転位置を正確に検出できず、駆動モータの回転制御が適切に行うことが

できなくなり、駆動トルクが減少して意図した回転速度を得ることが難しくなり、あるいは駆動モータの回転を継続して制御することができなくなることがあり、結果として AFS において前照灯の光軸偏向を高精度に制御する際の障害になる。なお、このような問題はホール素子に限られるものではなく、モータの回転を検出する検出素子であれば他の構成の検出素子についても同様に生じるものである。

#### 【0009】

本発明の目的は、ホール素子等の検出素子に障害が生じた場合においても光軸偏向用の駆動モータの回転位置を正確に検出することを可能にした車両用前照灯装置を提供するものである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、車両の前照灯の照射光軸を偏向する光軸偏向手段を備える車両用前照灯装置において、光軸偏向手段は回転駆動源としての駆動モータと、駆動モータの回転位置を検出するための複数の検出素子と、検出素子により検出された駆動モータの回転位置に基づいて当該駆動モータの回転動作を制御するモータ駆動手段とを備えており、モータ駆動手段は、複数の検出素子のうち一部の検出素子に異常が生じたときに、残りの複数の検出素子の検出出力と、駆動モータの回転周期から演算される所定角度予測時間とに基づいて駆動モータの回転位置を認識する回転状態認識手段を備えることを特徴とする。

#### 【0011】

回転状態認識手段は、例えば、複数の検出素子の出力をコード化する手段と、コード化したコード値の変化を検出する手段と、コード値が変化する時間間隔を計測して所定角度予測時間を設定する手段と、コード値から駆動モータの回転位置を認識する手段と、コード値が変化した時点から所定角度予測時間が経過した時点を回転位置として認識する手段とを備える。また、本発明における駆動モータは、ステータコイルと、ステータコイルの周囲で回転する円環状のマグネットからなるロータとを備えるブラシレスモータで構成される場合には、検出素子はロータの回転に伴う磁界変化によってその出力が変化されるホール素子で構成



されることが好ましい。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、前照灯装置の光軸を偏向するための駆動モータの回転位置を制御するために用いられる複数個の検出素子のうち一部の検出素子に異常が生じた場合でも、回転状態認識手段によって残りの複数の検出素子の検出出力と、駆動モータの回転周期から演算される所定角度予測時間とに基づいて駆動モータの回転位置を認識することができるので、その場合においても駆動モータを正常に回転駆動制御することができ、前照灯装置における適切な光軸偏向制御が確保できる。

#### 【 0 0 1 3 】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図 2 は図 1 に示した本発明のランプ偏向角度制御手段としての A F S の構成要素のうち、照射方向を左右に偏向可能なスイブルランプで構成した前照灯の内部構造の縦断面図、図 3 はその主要部の部分分解斜視図である。灯具ボディ 1 1 の前部開口にはレンズ 1 2 が、後部開口には後カバー 1 3 がそれぞれ取着されて灯室 1 4 が形成されており、当該灯室 1 4 内にはプロジェクタランプ 3 0 が配設されている。前記プロジェクタランプ 3 0 はスリーブ 3 0 1、リフレクタ 3 0 2、レンズ 3 0 3 及び光源 3 0 4 が一体化されており、既に広く使用されているものであるので詳細な説明は省略するが、ここでは光源 3 0 4 には放電バルブを用いたものを使用している。前記プロジェクタランプ 3 0 は概ねコ字状をしたブラケット 3 1 に支持されている。また、前記灯具ボディ 1 1 内のプロジェクタランプ 3 0 の周囲にはレンズ 1 2 を通して内部が露呈しないようにエクステンション 1 5 が配設されている。さらに、この実施形態では、前記灯具ボディ 1 1 の底面開口に取着される下カバー 1 6 を利用してプロジェクタランプ 3 0 の放電バルブを点灯させるための点灯回路 7 が内装されている。

#### 【 0 0 1 4 】

前記プロジェクタランプ 3 0 は、前記ブラケット 3 1 の垂直板 3 1 1 からほぼ直角に曲げ形成された下板 3 1 2 と上板 3 1 3 との間に挟まれた状態で支持さ

れている。前記下板 312 の下側には後述するアクチュエータ 4 がネジ 314 により固定されており、当該アクチュエータ 4 の回転出力軸 448 は下板 312 に開口された軸穴 315 を通して上側に突出されている。ネジ 314 は下板 312 の下面に突出されたボス 318 にネジ止めされる。そして、前記プロジェクタランプ 30 の上面に設けられた軸部 305 が上板 313 に設けられた軸受 316 に嵌合され、プロジェクタランプ 30 の下面に設けられた連結部 306 が前記アクチュエータ 4 の回転出力軸 448 に嵌合して連結されており、これによりプロジェクタランプ 30 はブラケット 31 に対して左右方向に回動可能とされ、かつ後述するようにアクチュエータ 4 の動作によって回転出力軸 448 と一体に水平方向に回動動作されるようになっている。

#### 【0015】

ここで、前記ブラケット 31 は正面から見て左右の各上部にエイミングナット 321, 322 が一体的に取着されており、右側の下部にレベリング軸受 323 が一体的に取着されており、それぞれ灯具ボディ 11 に軸転可能に支持された水平エイミングスクリュ 331、垂直エイミングスクリュ 332 が螺合され、レベリング機構 5 のレベリングボール 51 が嵌合される。そして、これら水平エイミングスクリュ 331、垂直エイミングスクリュ 332 を軸転操作することでブラケット 31 を左右方向及び上下方向に回動することが可能となる。また、レベリング機構 5 によりレベリングボール 51 を軸方向に前後移動することで、ブラケット 31 を上下方向に回動することが可能となる。これにより、プロジェクタランプ 30 の光軸を左右方向及び上下方向に調整するためのエイミング調整、及び自動車の車高変化に伴うレベリング状態に対応してプロジェクタランプの光軸を上下方向に調整するレベリング調整が可能になる。なお、プロジェクタランプ 30 のリフレクタ 302 の下面には突起 307 が突出されており、またこれに対向するブラケット 31 の下板 312 には左右位置にそれぞれ一对のストッパ 317 が切り起こし形成されており、プロジェクタランプ 30 の回動に伴って突起 307 がいずれか一方のストッパ 317 に衝接することで、当該プロジェクタ 30 の回動範囲が規制されるようになっている。

#### 【0016】

図4は前記スィブルランプ3R, 3Lをスィブル動作するための前記アクチュエータ4の要部の分解斜視図、図5はその組み立て状態の平面構成図、図6は縦断面図である。ケース41はそれぞれ五角形に近い皿状をした下ハーフ41Dと上ハーフ41Uとで構成され、下ハーフ41Dの周面に突設された複数の突起410と上ハーフ41Uの周面から下方に垂下された複数嵌合片411とが互いに嵌合されて内部にケース室が形成される。また、前記上ハーフ41Uと下ハーフ41Dの両側面にはそれぞれ支持片412, 413が両側に向けて突出形成されており、ケース41をブラケット31のボス318にネジ314により固定するために利用される。前記ケース41の上面にはスプライン構成をした回転出力軸448が突出されて前記プロジェクタランプ30の底面の連結部306に結合される。また、前記ケース41の背面にはコネクタ451が配設され、前記ECU2に接続された外部コネクタ21（図2参照）が嵌合されるようになっている。

#### 【0017】

前記ケース41の下ハーフ41Dの内底面には所要位置にそれぞれ4本の中空ボス414, 415, 416, 417が立設されており、第1中空ボス414には駆動モータとしての後述するブラシレスモータ42が組み立てられる。また、第2ないし第4中空ボス415, 416, 417には後述するように歯車機構44の各シャフトが挿入支持されている。また、前記下ハーフ41Dの内底面の周縁に沿って形成された段状リブ418上にプリント基板45が載置され、上ハーフ41Uとの間に挟持された状態でケース41内に内装支持されている。このプリント基板45は前記ブラシレスモータ42が電気接続され、かつ後述する制御回路43としての図には表れない各種電子部品と前記コネクタ451が搭載されている。

#### 【0018】

前記ブラシレスモータ42は、図7に一部を破断した斜視図に示すように、前記下ハーフ41Dの第1中空ボス414にスラスト軸受421及びスリーブ軸受422によって回転シャフト423が軸転可能に支持されている。また、第1中空ボス414には円周方向に等配された3対のコイルを含むステータコイル424が固定的に支持されており、当該ステータコイル424は前記プリント基板4

5に電気接続されて給電されるようになっている。ここではステータコイル424はコアベース425と一体的に組み立てられており、このコアベース425に設けられたターミナル425aを利用して前記プリント基板43に対して電気接続する構成がとられている。そして、前記回転シャフト423の上端部には前記ステータコイル424を覆うように円筒容器状のロータ426が固定的に取着されている。前記ロータ426は樹脂成形された円筒容器型のヨーク427と、このヨーク427の内周面に取着されて円周方向にS極、N極が交互に着磁された円環状のロータマグネット428とで構成されている。

#### 【0019】

このように構成されるブラシレスモータ42では、前記ステータコイル424の3つのコイルに対して位相の異なるU、V、Wの交流を供給することによって前記ロータマグネット428との間の磁力方向を変化させ、これにより前記ロータ426及び回転シャフト423を回転駆動させるものである。さらに、図7に示されるように、前記プリント基板45には前記ロータ426の円周方向に沿って所要の間隔で並んだ複数の検出素子、ここでは3個のホール素子H1、H2、H3が中心角120度の間隔で円周方向に配列支持されており、前記ロータ426と共にロータマグネット428が回転されたときに各ホール素子H1、H2、H3における磁界が変化され、各ホール素子H1、H2、H3のオン、オフ状態が変化されてロータ426の回転周期に対応してHレベルとLレベルが周期的に変化されるパルス信号を出力するように構成されている。

#### 【0020】

前記ロータ426のヨーク427には第1歯車441が一体に樹脂成形されており、この第1歯車441は歯車機構44の一部として構成される。前記歯車機構44は、第1歯車441の回転力を、第1固定シャフト442に回転可能に支持された第2歯車443の第2大径歯車443aと第2小径歯車443b、第2固定シャフト444に回転可能に支持された第3歯車445の第3大径歯車445aと第3小径歯車445b、第3固定シャフト446に回転可能に支持されて前記回転出力軸448に一体に形成されたセクタ歯車447に順次減速しながら伝達する。また、前記セクタ歯車447の回転方向の両側の前記下ハーフ41D

の内面には、それぞれ当該セクタ歯車 447 の各端部に衝接されるストッパ 419 が突出形成されており、前記セクタ歯車 447、すなわち回転出力軸 448 の全回転角度範囲を規制するようになっている。なお、このセクタ歯車 447 の全回転角度範囲は、突起 307 とストッパ 317 によって規制されるプロジェクタランプ 30 の全回転角度範囲よりも幾分大きくなるように設計されている。

#### 【0021】

図 8 は前記 ECU 2 及びアクチュエータ 4 を含む照明装置の電気回路構成を示すブロック回路図である。なお、アクチュエータ 4 は自動車の左右のスイブルランプ 3R, 3L に装備されたものであり、ECU 2 との間で双方向通信が可能とされている。前記 ECU 2 内には前記センサ 1 からの情報により所定のアルゴリズムでの処理を行なって所要の制御信号 C0 を出力するメイン CPU 201 と、当該メイン CPU 201 と前記アクチュエータ 4 との間で前記制御信号 C0 を入出力するためのインターフェース（以下、I/F と称する）回路 202 とを備えている。また、前記 ECU 2 には自動車に設けられた照明スイッチ S1 のオン、オフ信号が入力可能とされ、この照明スイッチ S1 のオン・オフに基づいて制御信号 N により図外の車載電源に接続されてプロジェクタランプ 30 の放電バルブ 304 に電力を供給するための点灯回路 7 を制御して前記両スイブルランプ 3R, 3L の点灯、消灯が切替可能とされている。また、ECU 2 は、プロジェクタランプ 30 を支持しているブラケット 31 の光軸を上下方向に調整するためのレベリング機構 5 を制御するためのレベリング制御回路 6 をレベリング信号 DK によって制御し、自動車の車高変化に伴うプロジェクタランプ 30 の光軸調整を行うようになっている。なお、これらの電気回路は自動車に設けられた電気系統をオン、オフするためのイグニッションスイッチ S2 により電源との接続状態がオン、オフされるものであることは言うまでもない。

#### 【0022】

また、自動車の左右の各スイブルランプ 3R, 3L にそれぞれ設けられた前記アクチュエータ 4 内に内装されているプリント基板 45 上に構成される制御回路 43 は、前記 ECU 2 との間の信号を入出力するための I/F 回路 432 と、前記 I/F 回路 432 から入力される信号及び前記ホール素子 H1, H2, H3 か

ら出力されるパルス信号 P に基づいて所定のアルゴリズムでの処理を行うサブ CPU 431 と、回転駆動手段としての前記ブラシレスモータ 42 を回転駆動するためのモータドライブ回路 434 とを備えている。ここで、前記 ECU 2 からは前記制御信号 C0 の一部としてスイブルランプ 3R, 3L の左右偏向角度信号 DS が出力され前記アクチュエータ 4 に入力される。

### 【0023】

また、図 9 は前記アクチュエータ 4 内の前記制御回路 43 のモータドライブ回路 434 及びブラシレスモータ 42 を模式的に示す回路図である。前記モータドライブ回路 434 は、前記制御回路 43 のサブ CPU 431 から制御信号として速度制御信号 V、スタート・ストップ信号 S、正転・逆転信号 R がそれぞれ入力され、かつ前記 3 つのホール素子 H1, H2, H3 からのパルス信号が入力されるスイッチングマトリクス回路 435 と、このスイッチングマトリクス回路 435 の出力を受けて前記ブラシレスモータ 42 のステータコイル 424 の 3 対のコイルに供給する三相の電力（U 相、V 相、W 相）の位相を調整する出力回路 436 とを備えている。このモータドライブ回路 434 では、ステータコイル 424 に対し U 相、V 相、W 相の各電力を供給することによりマグネットロータ 428 が回転し、これと一体のヨーク 427、すなわちロータ 426 及び回転シャフト 423 が回転する。マグネットロータ 428 が回転すると磁界の変化を各ホール素子 H1, H2, H3 が検出しパルス信号 P を出力し、このパルス信号 P はスイッチングマトリクス回路 435 に入力され、スイッチングマトリクス回路 435 においてパルス信号のタイミングにあわせて出力回路 436 でのスイッチング動作を行うことによりロータ 426 の回転が継続されることになる。

### 【0024】

前記スイッチングマトリクス回路 435 はサブ CPU 431 からの速度制御信号 V、スタート・ストップ信号 S、正転・逆転信号 R に基づいて所要の制御信号 C1 を出力回路 436 に出力し、出力回路 436 はこの制御信号 C1 を受けてステータコイル 424 に供給する三相の電力の位相を調整し、ブラシレスモータ 42 の回転動作の開始と停止、回転方向、回転速度を制御する。また、サブ CPU 431 には前記各ホール素子 H1, H2, H3 から出力されるパルス信号 P の各

一部がそれぞれ入力され、ブラシレスモータ 42 の回転量、回転方向、回転位置を検出することが可能な回転状態認識回路 437 が内蔵されている。

#### 【0025】

すなわち、この回転状態認識回路 437 は、図 10 に示すように、ホール素子 H1, H2, H3 のパルス信号の立ち上がり立ち下りの各エッジを検出するエッジ検出部 4371 と、前記エッジ検出部 4371 で検出したエッジ信号の時間間隔であるエッジ間隔  $\Delta t$  をサブ CPU 431 の基準クロック信号に基づいて計測するタイマー 4372 と、ホール素子 H1, H2, H3 のそれぞれのパルス信号あるいはいずれかのパルス信号のエッジをカウントするアップ・ダウンカウンタ 4373 と、ホール素子 H1, H2, H3 のそれぞれのパルス信号の H レベルと L レベルから 3 ビットのコード値とするエンコーダ 4374 と、これらエッジ検出部 4371 で検出したエッジ信号、タイマー 4372 で計測したエッジ間隔、アップ・ダウンカウンタ 4373 のカウント値、及びエンコーダ 4374 でコード化されたコード値に基づいて駆動モータ 42 の回転量、回転方向、及び回転位置を演算して前記各信号 V, S, R を生成するための制御信号を生成する演算部 4375 とを備えている。この回転状態認識回路 437 の動作については後述する。

#### 【0026】

以上の構成によれば、イグニッションスイッチ S2 をオンし、かつ照明スイッチ S1 をオンした状態では、図 1 に示したように自動車に配設されたセンサ 1 から、当該自動車のステアリングホイール SW の操舵角、自動車の速度、自動車の車高等の情報が ECU 2 に入力されると、ECU 2 は入力されたセンサ出力に基づいてメイン CPU 201 で演算を行い、自動車のスイブルランプ 3R, 3L におけるプロジェクタランプ 30 の左右偏向角度信号 DS を算出し両スイブルランプ 3R, 3L の各アクチュエータ 4 に入力する。アクチュエータ 4 では入力された左右偏向角度信号 DS によりサブ CPU 431 が演算を行い、当該左右偏向角度信号 DS に対応した信号を算出してモータドライブ回路 434 に出力し、ブラシレスモータ 42 を回転駆動する。ブラシレスモータ 42 の回転駆動力は歯車機構 44 により減速して回転出力軸 448 に伝達されるため、回転出力軸 448 に

連結されているプロジェクタランプ 3 0 が水平方向に回動し、スイブルランプ 3 R, 3 L の光軸方向が左右に偏向される。このプロジェクタランプ 3 0 の回動動作に際しては、ブラシレスモータ 4 2 の回転角からプロジェクタランプ 3 0 の偏向角を検出する。すなわち、図 8 に示したように、ブラシレスモータ 4 2 に設けられた 3 つのホール素子 H 1, H 2, H 3 から出力されるパルス信号 P (P 1, P 2, P 3) に基づいてサブ CPU 4 3 1 内の回転状態認識回路 4 3 7 が検出する。そして、サブ CPU 4 3 1 は検出した偏向角の検出信号を ECU 2 から入力される左右偏向角度信号 DS と比較し、両者が一致するようにブラシレスモータ 4 2 の回転角度をフィードバック制御してプロジェクタランプ 3 0 の光軸方向、すなわちスイブルランプ 3 R, 3 L の光軸方向を左右偏向角度信号 DS により設定される偏向位置に高精度に制御することが可能になる。

#### 【 0 0 2 7 】

このようなプロジェクタランプ 3 0 の偏向動作により、両スイブルランプ 3 R, 3 L では出射される偏向された光が自動車の直進方向から偏向された左右方向に向いた領域を照明し、自動車の走行中において自動車の直進方向のみならず操舵された方向の前方を照明することが可能になり、安全運転性を高めることが可能になる。

#### 【 0 0 2 8 】

次に、前記回転状態認識回路 4 3 7 による駆動モータ 4 2 の回転状態認識動作について図 1 1 のフローチャートを参照して説明する。駆動モータ 4 2 の回転によって各ホール素子 H 1, H 2, H 3 から図 1 2 (a) に示したパルス信号が出力されると、エッジ検出部 4 3 7 1 は入力された各パルス信号について所定時間だけそれぞれ立ち上がり、立ち下りの各エッジを検出する (S 1 0 1)。次いで、検出したエッジ検出信号によりタイマー 4 3 7 2 で順次エッジ間隔  $\Delta t \cdot n$  を計測し (S 1 0 2)、計測したエッジ間隔  $\Delta t \cdot n$  を直前に計測したエッジ間隔  $\Delta t \cdot n - 1$  と順次比較する (S 1 0 3)。全て  $\Delta t \cdot n \div \Delta t \cdot n - 1$  の条件を満たすときには全てのホール素子から適正なパルス信号が出力されており、各ホール素子は正常であると判定する。なお、前式は予め駆動モータの回転ばらつき等に基づいてある程度の余裕を持たせているために近似式となる。また、こ



の条件を満たすエッジ間隔  $\Delta t \cdot n$  が後述する 60 度予測時間として利用される。

### 【0029】

ステップ S103 においてホール素子が正常であると判定したときには、エンコーダ 4374 において各ホール素子 H1, H2, H3 のパルス信号の H レベルと L レベルとで 2 値信号を得て、これを 3 ビットのコード値とすると、図 13 (a) のようになる。演算部 4375 はエッジ検出部 4371 からのエッジ検出信号が入力されたときにこのコード値を認識し、そのコード値が前回のコード値から変化したことを検出することで、図 14 に示すように、駆動モータ 42 の 1 回転を円周方向に 6 等分した回転位置 PS1 ~ PS6 を検出する (S104)。また、演算部 4375 では、コード値とその変化で駆動モータ 42 の回転方向が検出でき (S105)、さらに正常なホール素子のエッジ検出信号をアップ・ダウンカウンタ 4373 でカウントすることで駆動モータ 42 の回転量を検出することができる (S106)。これにより、回転状態認識回路 437 では駆動モータ 42 の回転量、回転方向、回転位置を認識することが可能となり、特に回転位置の検出タイミングでサブ CPU 431 に対して制御信号を出力し (S107)、前記 V, S, R の各信号を生成させ、駆動モータ 42 を適正に回転駆動する。

### 【0030】

また、ステップ S103 において、前式の条件を満たさないときにはいずれかのホール素子からパルス信号が出力されておらず異常が生じているものと判定する。例えば、ホール素子 H1 に異常が生じて、図 12 (b) のように、ホール素子 H1 からは H レベルのみが連続して出力される場合には、エッジ検出信号に抜けが生じるため、その部分でエッジ間隔  $\Delta t \cdot n$  が大きくなり、ステップ S103 の条件を満たさなくなる。また、このときにはエンコーダ 4374 から出力されるコード値にも異常が生じ、図 13 (b) に示したコード値となる。このため、回転位置 PS1 から PS2 の間と、PS4 から PS5 の間ではコード値が変化しないため、コード値の変化によってこれらの回転位置 PS1, PS2, PS4, PS5 を検出することは困難になる。しかしながら、回転位置 PS3 と PS6 についてはコード値が重複しないため、この回転位置は確定できる。

## 【0031】

そこで、ステップ S103 で異常を判定した後は、エッジ検出信号のタイミングでエンコーダ 4374 の出力のコード値を検出して回転位置 PS3 又は PS6 を検出する (S108)。そして、次のエッジ検出信号のタイミングでコード値の変化を検出し、そのコード値の変化量によって駆動モータ 42 の回転方向が検出できる (S109)。例えば、PS3 から PS4 への回転方向の場合と、PS3 から PS2 への回転方向とでは各コード値の差は「10」と「01」となる。したがって、ここでの回転位置は PS4 又は PS1、あるいは PS2 又は PS5 であると認識できる (S110)。また、これと同時にこのエッジ検出信号のタイミングから 60 度予測時間  $\Delta t \cdot n$  をタイマー 4372 により計測し、60 度予測時間  $\Delta t \cdot n$  を計時する (S111)。そして、この計時のタイミングでコード値を認識し、そのコード値が直前のコード値と変化していないときにはその回転位置を PS5 又は PS2、あるいは PS1 又は PS4 であると認識する (S112)。なお、コード値が変化したときには駆動モータ 42 が逆転を開始して直前の回転位置に戻ったものと認識できる。しかる後は、ステップ S107 において正常なホール素子のエッジ検出信号をアップ・ダウンカウンタ 4373 でカウントすることで駆動モータ 42 の回転量を検出することができる。

## 【0032】

以上のように、3つのホール素子 H1, H2, H3のうち、いずれか一つのホール素子に異常が生じた場合でも、残りの二つのホール素子で駆動モータの回転位置を認識し、駆動モータ 42 を適正に回転制御することが可能になる。これにより、駆動モータ 42 によって偏向制御されるスイブルランプ 3R, 3L の光軸方向を適正に制御することが可能になる。

## 【0033】

なお、一旦駆動モータを停止した後に、回転位置 PS1, PS2, PS4, PS5 で再度起動する場合には、回転位置の認識ができず、起動できない場合がある。この場合には、演算部 4375 は予め設定した回転位置に対応する制御信号を生成して駆動モータ 42 の起動を試みる。駆動モータ 42 の回転はホール素子からのパルス信号で確認できるが、この制御信号によっても駆動モータ 42 が起

動されない場合には、演算部 4375 は設定した回転位置から回転を行う方向に 60 度進んだ回転位置に対応する制御信号を生成する。このように、順次異なる回転位置に対応した制御信号を生成することで、駆動モータ 42 の起動が可能になる。

#### 【0034】

ここで、前記実施形態ではホール素子 H1 に異常が生じた場合について例示したが、他のホール素子 H2 または H3 に異常が生じた場合でも、正常な 2 つのホール素子を利用することで同様に駆動モータの回転位置を認識することが可能になる。

#### 【0035】

また、前記実施形態では、駆動モータのロータが 180 度の中心角度で 2 つの極性で構成されたマグネットで構成され、3 つのホール素子 H1, H2, H3 は 120 度の角度間隔で配置された構成の例を示したが、ロータが 4 つ以上に分極されたマグネットとして構成され、3 つのホール素子が 60 度の角度間隔で配置された構成の駆動モータにおいても、同様に実現できることは言うまでもない。

#### 【0036】

なお、前記実施形態では、スィブルランプを構成しているプロジェクタランプを左右方向に偏向して照射光軸を変化させる前照灯に適用した例を示したが、本発明は、リフレクタのみを偏向動作させる構成、あるいは主リフレクタと独立して設けた補助リフレクタを偏向動作させることで実質的な照射範囲を変化させるようにした前照灯に適用してもよい。

#### 【0037】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、前照灯装置の光軸を偏向するための駆動モータの回転位置を制御するために用いられる複数個のホール素子のうち一部のホール素子に異常が生じたときに、残りの複数のホール素子の検出出力と、駆動モータの回転周期から演算される所定角度予測時間とに基づいて駆動モータの回転位置を認識する回転状態認識手段を備えているので、一部のホール素子に異常が生じたときにも駆動モータを正常に回転駆動制御することができ、前照灯装置におけ

る適切な光軸偏向制御が確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

A F S の概念構成を示す図である。

【図 2】

スィブルランプの縦断面図である。

【図 3】

スィブルランプの内部構造の主要部の分解斜視図である。

【図 4】

アクチュエータの部分分解斜視図である。

【図 5】

アクチュエータの平面構成図である。

【図 6】

アクチュエータの縦断面図である。

【図 7】

ブラシレスモータの一部の拡大斜視図である。

【図 8】

A F S の回路構成を示すブロック回路図である。

【図 9】

アクチュエータの回路構成を示す回路図である。

【図 1 0】

回転状態認識回路のブロック回路図である。

【図 1 1】

回転位置等の検出動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】

ホール素子から出力されるパルス信号の正常時と異常時の波形図である。

【図 1 3】

ホール素子の正常時と異常時の出力のコード値である。

【図 1 4】

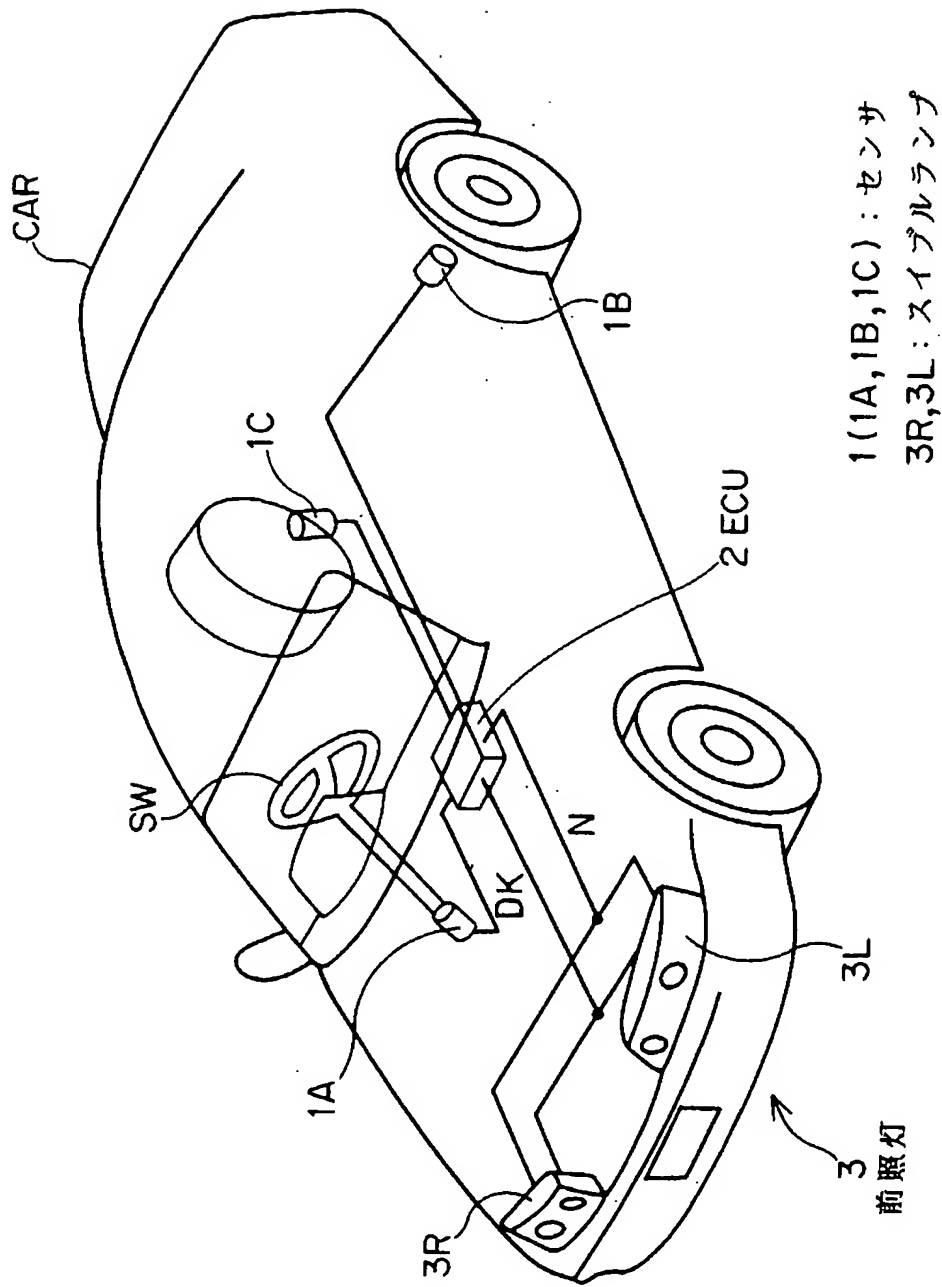
駆動モータの回転位置を示す模式図である。

【符号の説明】

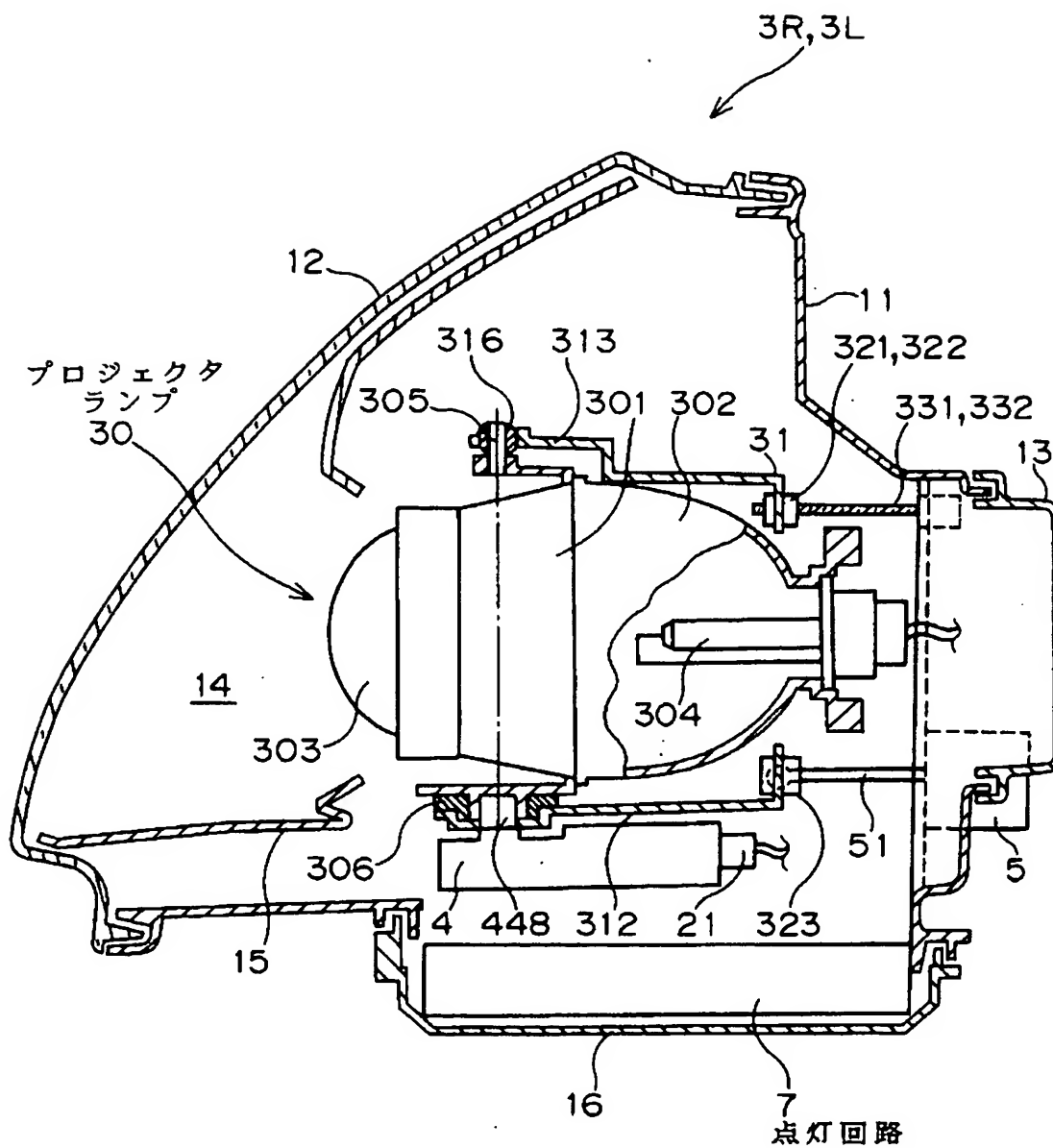
- 1 センサ
- 2 E C U
- 3 前照灯
- 3 L, 3 R スイブルランプ
- 4 アクチュエータ
- 5 レベリング機構
- 7 点灯回路
- 3 0 プロジェクタランプ
- 3 1 ブラケット
- 4 1 ケース
- 4 2 ブラシレスモータ
- 4 3 制御回路
- 4 4 歯車機構
- 4 5 プリント基板
- 2 0 1 メイン C P U
- 4 3 1 サブ C P U
- 4 3 4 モータドライブ回路
- 4 3 7 回転状態認識回路
- 4 3 7 1 エッジ検出部
- 4 3 7 2 タイマー
- 4 3 7 3 アップ・ダウンカウンタ
- 4 3 7 4 エンコーダ
- 4 3 7 5 演算部
- S W ステアリングホイール
- H 1, H 2, H 3 ホール素子
- S 1 イグニッションスイッチ
- S 2 照明スイッチ

【書類名】 図面

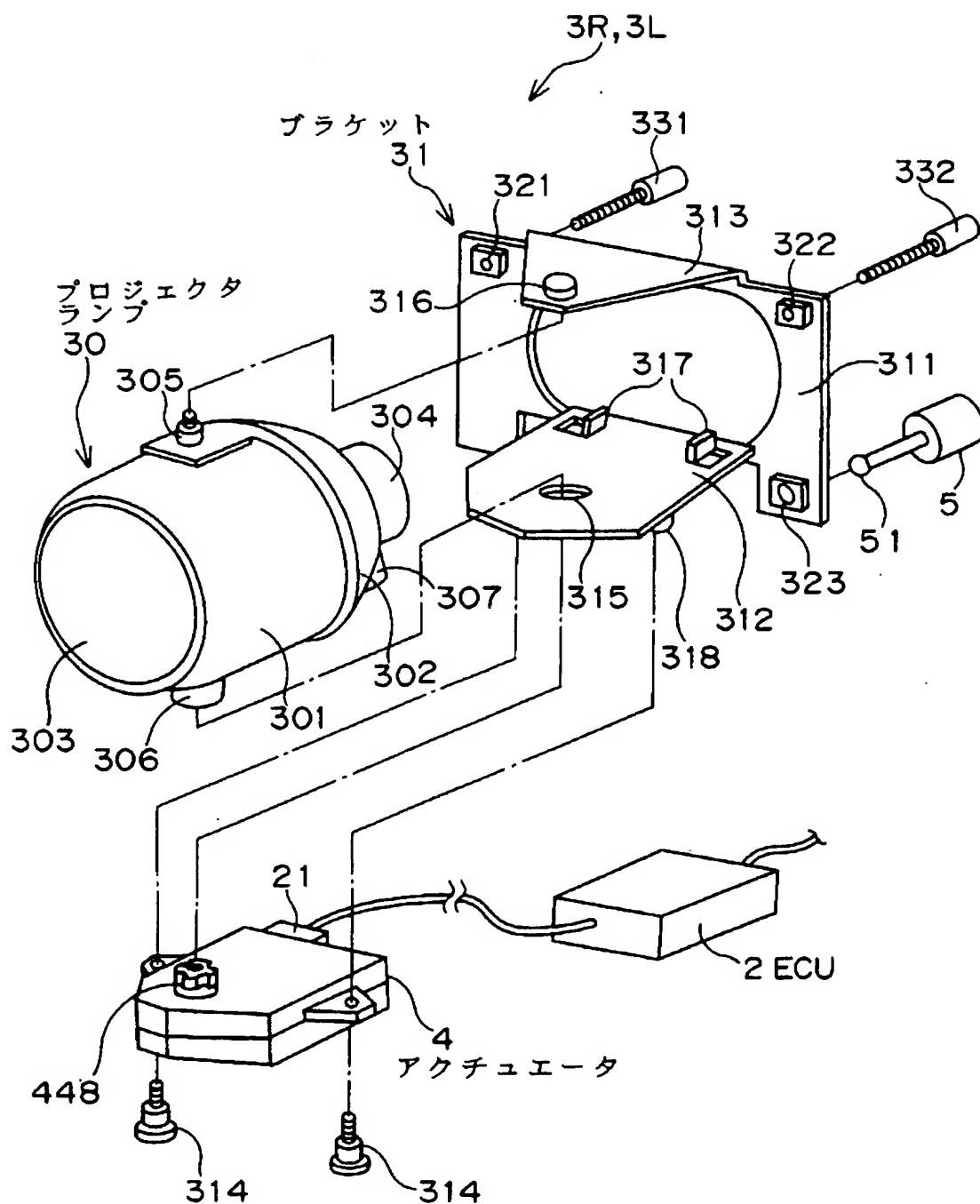
【図 1】



【図2】

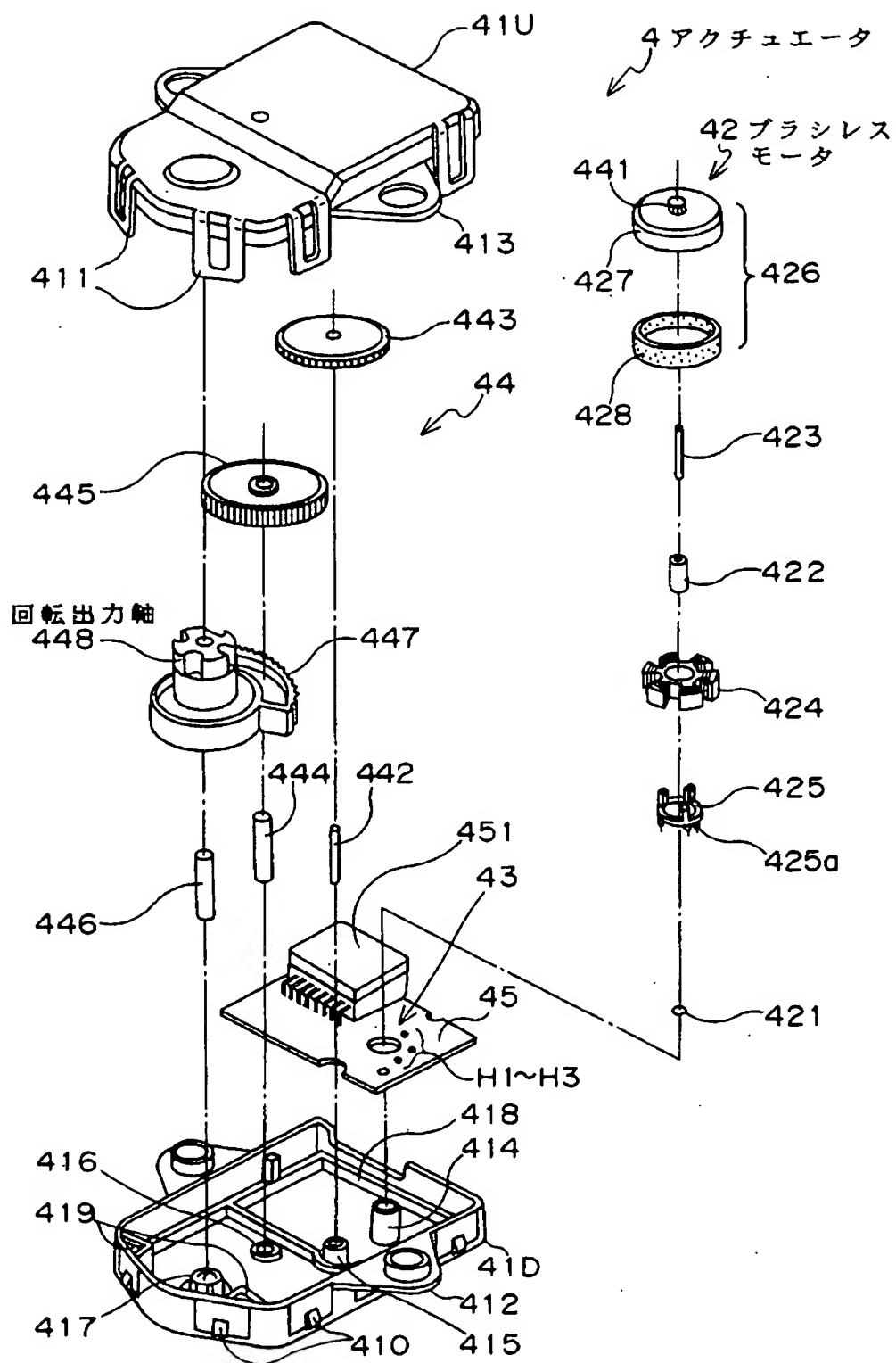


【図 3】



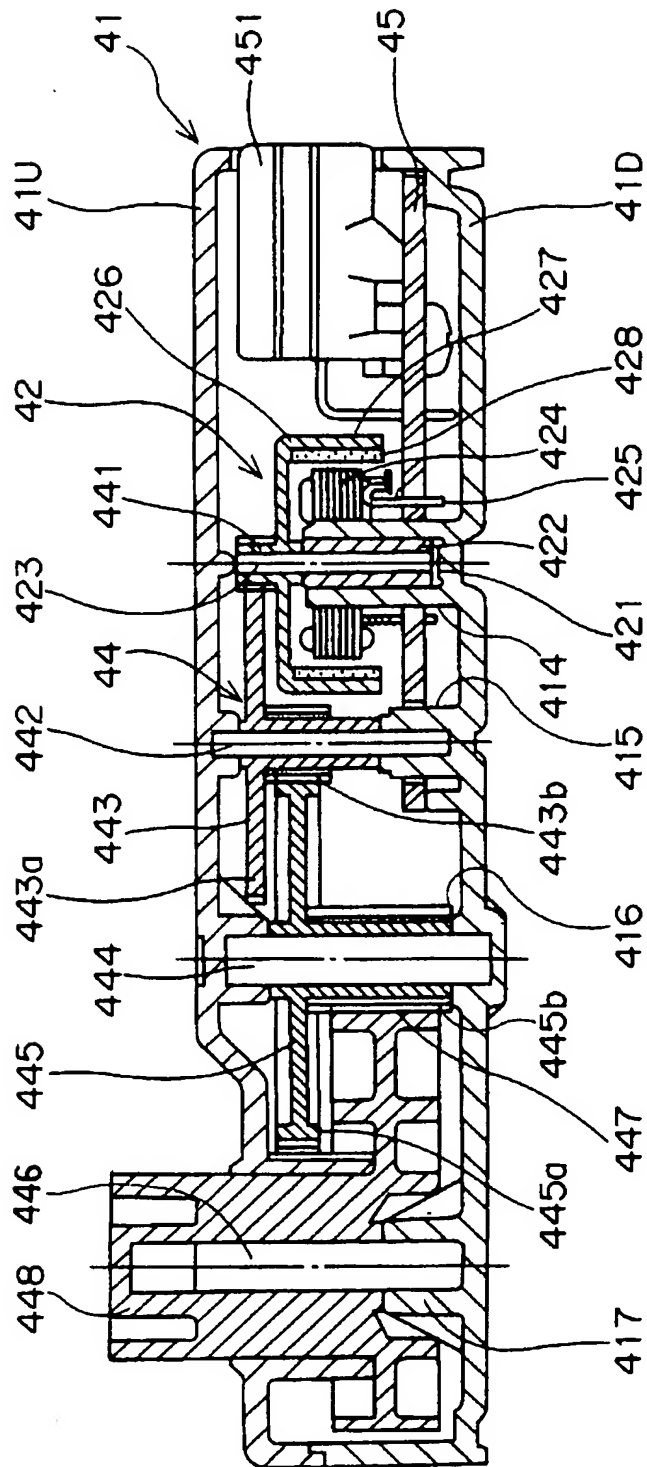


【図 4】

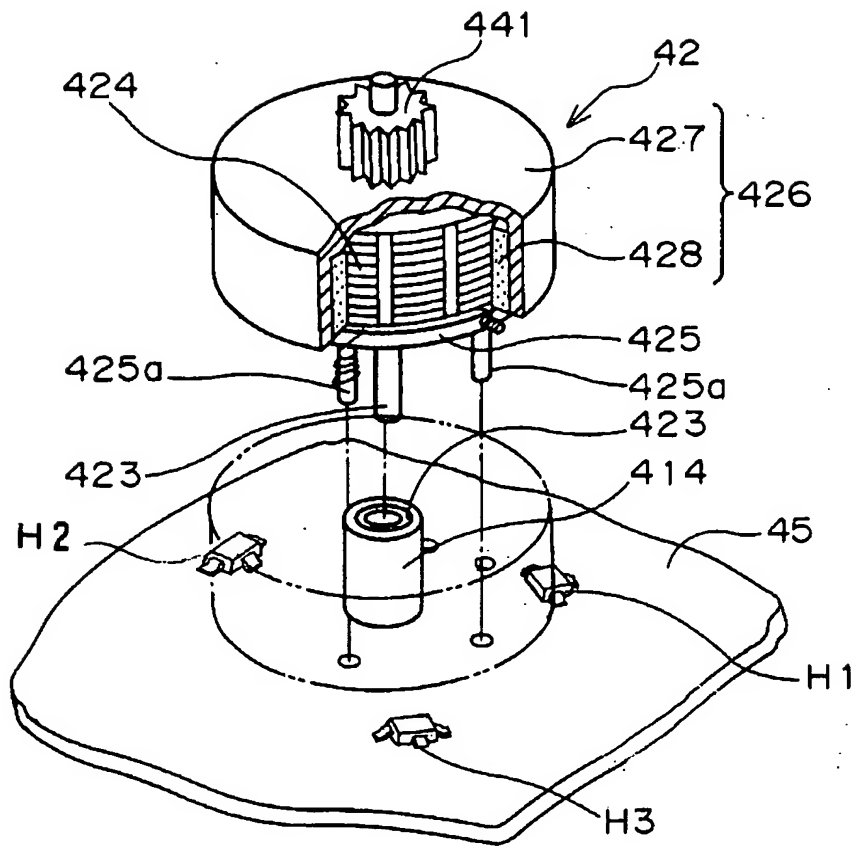




【図 6】

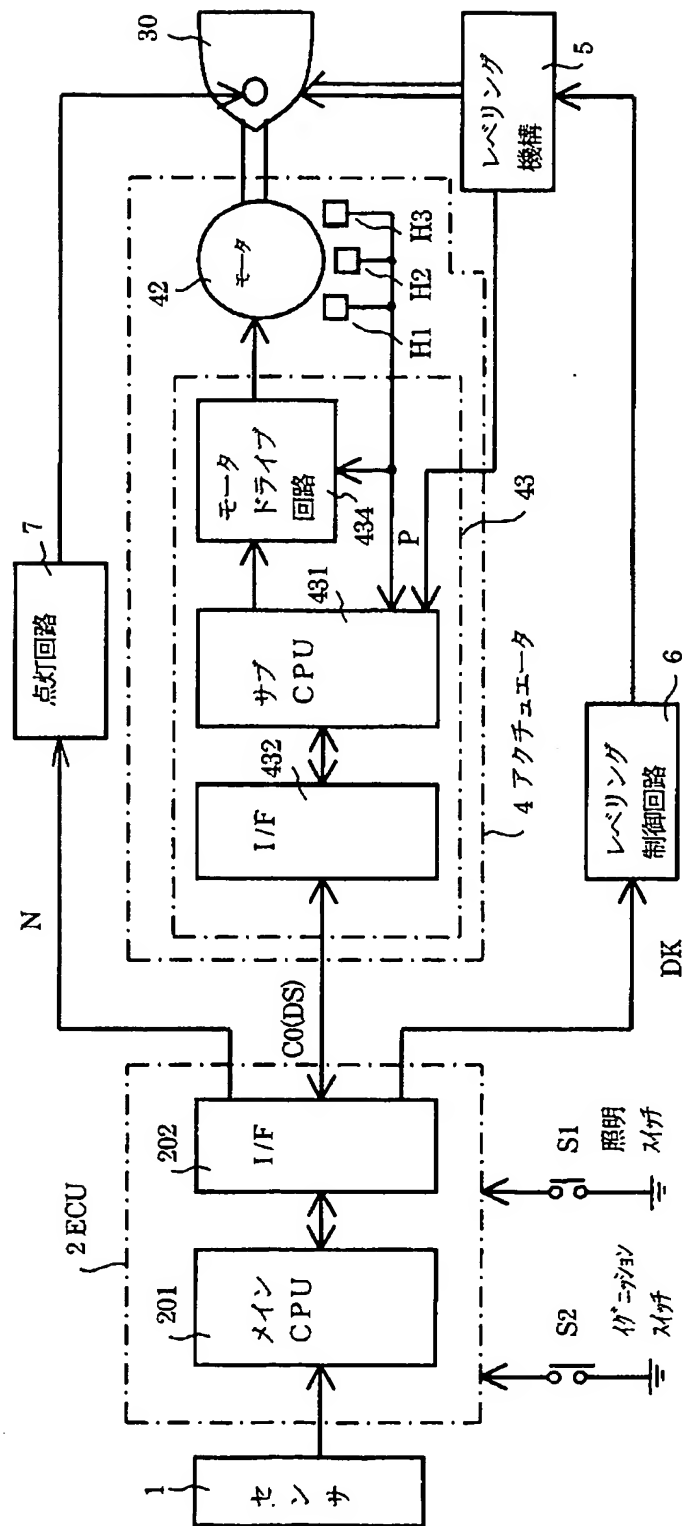


【図 7】

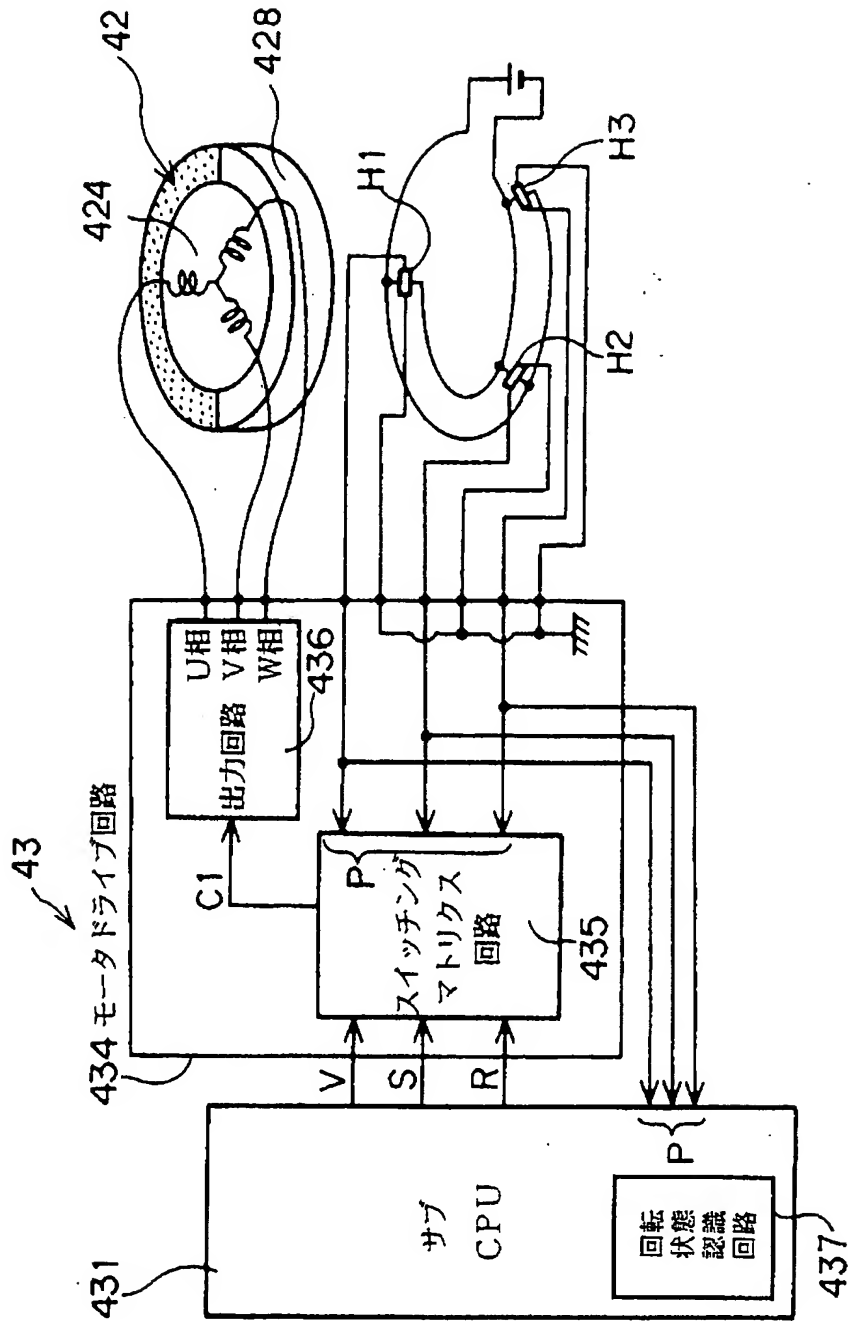


H1, H2, H3 : ホール素子

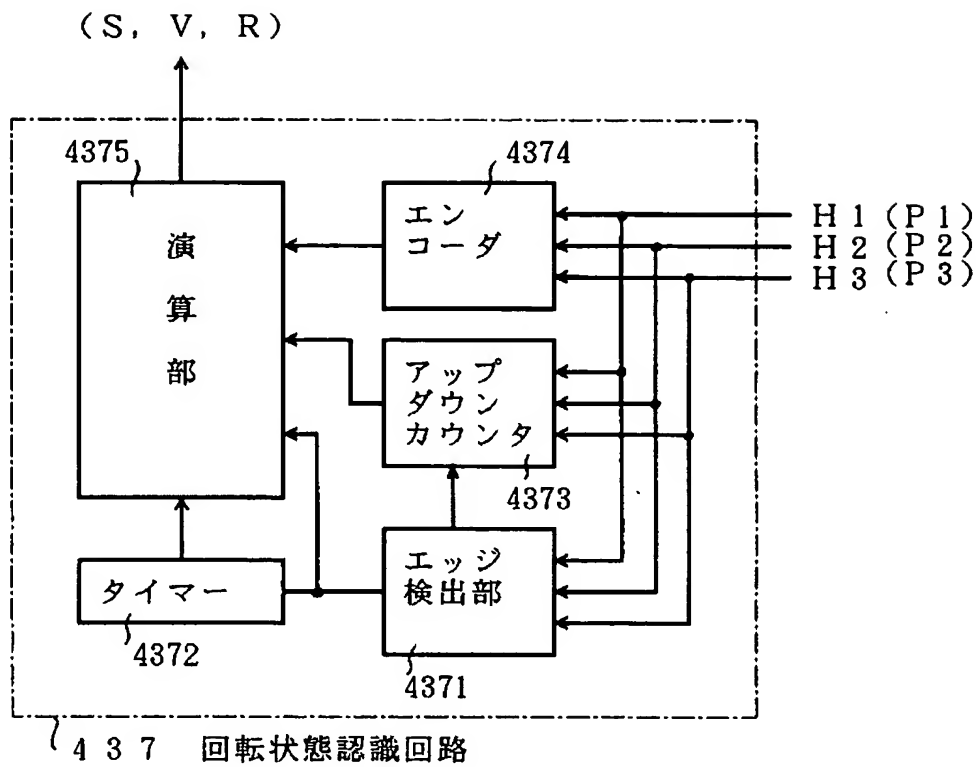
【図 8】



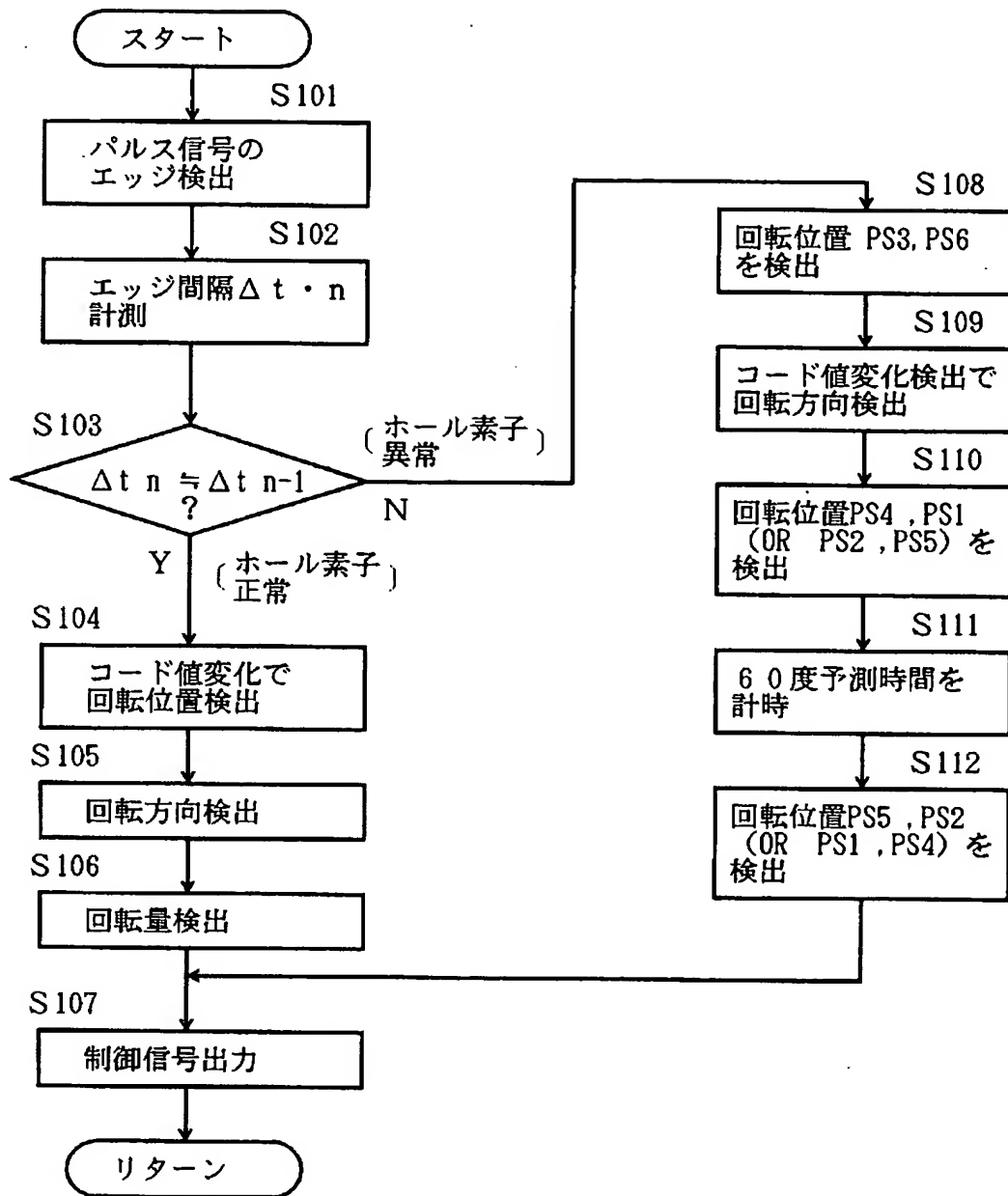
【図 9】



【図 10】

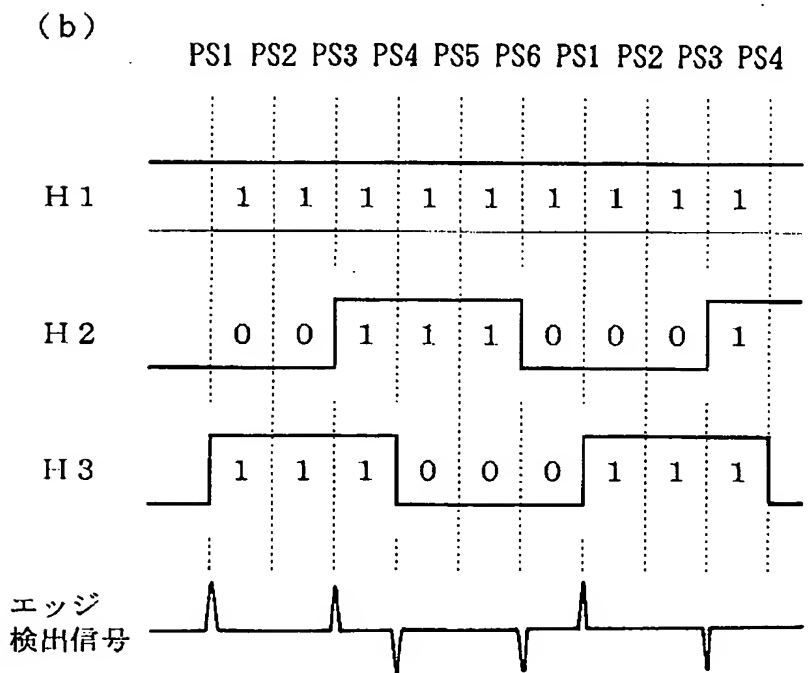
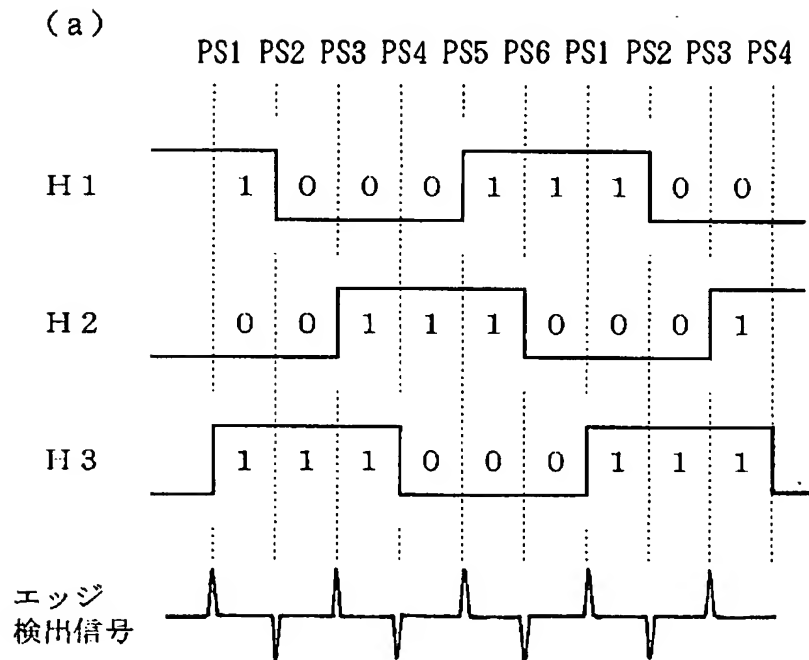


【図 11】





【図 12】



【図 13】

(a) 正常時

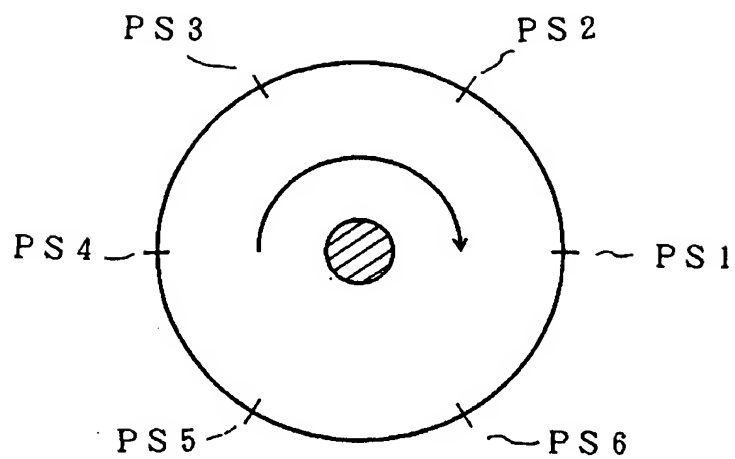
回転位置	ホール素子			コード値 (16進)
	H 1	H 2	H 3	
PS 1	1	0	1	5
PS 2	0	0	1	1
PS 3	0	1	1	3
PS 4	0	1	0	2
PS 5	1	1	0	6
PS 6	1	0	0	4

(b) ホール素子H 1 異常

回転位置	ホール素子			コード値 (16進)
	H 1	H 2	H 3	
PS 1	1	0	1	5
PS 2	1 *	0	1	5
PS 3	1 *	1	1	7
PS 4	1 *	1	0	6
PS 5	1	1	0	6
PS 6	1	0	0	4

\*: 誤出力

【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 前照灯の光軸方向を偏向させる駆動モータの回転を制御するためのホール素子に異常が生じた場合に、他のホール素子のみで回転制御を行うことを可能にする。

【解決手段】 前照灯装置の光軸を偏向するための駆動モータ 4 2 の回転位置を制御するために用いられる複数個のホール素子 H 1 , H 2 , H 3 のうち一部のホール素子に異常が生じたときに、残りの複数のホール素子の検出出力と、駆動モータ 4 2 の回転周期から演算される所定角度予測時間とに基づいて駆動モータ 4 2 の回転位置を認識する回転状態認識手段 4 3 7 を備える。一部のホール素子に異常が生じたときにも駆動モータを正常に回転駆動制御することができ、前照灯装置における適切な光軸偏向制御が確保できる。

【選択図】 図 9

特願 2 0 0 2 - 3 2 0 6 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 1 3 3 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日  
新規登録

住 所  
氏 名

東京都港区高輪 4 丁目 8 番 3 号  
株式会社小糸製作所